

文章编号:1672-058X(2011)04-0421-04

# 基于 AHP 和模糊综合评价法在精品课程建设中的应用\*

廖春梅

(重庆师范大学 数学学院,重庆 401331)

**摘要:**针对原有的指标体系,以及对各高校精品课程建设质量评估指标体系进行综合分析,建立了重庆师范大学精品课程建设质量评估指标体系,通过对各评价方法优劣的分析,提出了精品课程建设质量的 AHP 和模糊综合评价法,以重庆师范大学一门精品课程为例进行了实证分析,证实了方法的有效性和合理性。

**关键词:**AHP;模糊综合评价;精品课程建设

中图分类号:G642

文献标志码:A

## 1 方法原理

### 1.1 构建评价指标体系

在建立指标体系时,要体现课程建设的基本要求,遵循的原则有系统性原则、科学性原则和方向性原则,明确评价的目标和导向。评估指标体系在 10 位专家的指导下参照《教育部国家精品课程评审指标体系》<sup>[1]</sup>的基础上,考虑到被评估学校的实际情况,加入了新的指标,强调管理制度建设在精品课程建设中的作用,还考虑教学获奖情况这个三级指标,丰富了教学内容。

评价指标体系由三级指标构成,如表 1 所示<sup>[2]</sup>。一级指标为目标层,即精品课程建设质量  $u$ ,二级指标及围绕二级指标的实现展开的一系列基础目标层包括教学队伍  $u_1 = \{u_{11}, u_{12}, u_{13}\}$ 、教学内容  $u_2 = \{u_{21}, u_{22}, u_{23}, u_{24}\}$ 、教学条件  $u_3 = \{u_{31}, u_{32}, u_{33}\}$ 、教学方法与手段  $u_4 = \{u_{41}, u_{42}\}$ 、教学效果  $u_5 = \{u_{51}, u_{52}, u_{53}\}$ 、管理制度建设  $u_6 = \{u_{61}, u_{62}, u_{63}\}$  等 6 项内容,涉及精品课程建设的主要方面,是影响精品课程建设的主要因素和精品课程评价的核心目标。

### 1.2 构建系统评语集合

指标的评语等级是对被评事物各指标优劣变化的一种划分,使模糊综合评判得到一个模糊评判向量。建立了如下评语集: $Y = \{Y_1, Y_2, Y_3, Y_4\} = \{\text{优秀, 良好, 合格, 不合格}\}$ 。

### 1.3 确定评价因素权重

(1) 构建判断矩阵。利用 AHP 确定各指标的权重。根据表 1 的层次结构,以上层中某因素为标准进行下层因素间的两两比较。为确定下层因素对上层因素的相对重要性,有 10 位参评专家按相对重要性的比例标度对精品课程建设质量进行评分并用判断矩阵描述如下:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/3 & 1 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 1 & 4 & 6 & 3 & 7 \\ 1 & 1/4 & 1 & 3 & 1 & 5 \\ 1/3 & 1/6 & 1/3 & 1 & 1/3 & 4 \\ 1 & 1/3 & 1 & 3 & 1 & 6 \\ 1/5 & 1/7 & 1/5 & 1/4 & 1/6 & 1 \end{pmatrix}$$

收稿日期:2010-11-13;修回日期:2010-12-20.

\* 基金项目:国家社科基金(08XJY007).

作者简介:廖春梅(1987-),女,重庆江津人,硕士研究生,从事经济系统分析研究.

表 1 精品课程建设质量评估指标体系

一级	二级	三级
精品课程 建设质量	教学队伍	课程负责人与主讲教师
		教学队伍结构及整体素质 教师教学改革与教学研究
	教学内容	课程内容
		教学内容组织与安排
		实践教学 教学获奖情况
	教学条件	教材及相关资料
		实践教学条件 网络教学环境
	教学方法与手段	教学方法
教学手段		
教学效果	同行评价	
	学生评教 录像资料评估	
管理制度建设	质量监控	
	教研活动 教学文件	

(2) 层次指标排序。和积法是一种计算判断矩阵的最大特征值和对应的特征向量的近似算法,也是计算层次指标单权重的一种方法(表 2)。其步骤如下<sup>[3]</sup>:

表 2 二级指标层次排序及一致性检验

$u$	$u_1$	$u_2$	$u_3$	$u_4$	$u_5$	$u_6$	$\bar{\omega}$
$u_1$	1	1/3	1	3	1	5	0.159
$u_2$	3	1	4	6	3	7	0.420
$u_3$	1	1/4	1	3	1	5	0.153
$u_4$	1/3	1/6	1/3	1	1/3	4	0.071
$u_5$	1	1/3	1	3	1	6	0.164
$u_6$	1/5	1/7	1/5	1/4	1/6	1	0.033

\*  $\lambda_{\max} = 6.21, CI = 0.042, CR = 0.033 \leq 0.1$  符合一致性检验。

1) 将判断矩阵  $A$  每列规范化处理:  $b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$ ; 2) 按行求和:  $v_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$ ; 3) 规范化:  $w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i}$ , 得到排

序向量:  $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$ ; 4) 将向量  $\omega_i$  归一化, 即得到所求权重:  $\bar{\omega} = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}$ ; 5) 一致性检验, 即计算判

断矩阵的最大特征值:  $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(A\bar{\omega})_i}{n\bar{\omega}_i}$ , 其中  $(A\bar{\omega})_i$  为向量  $A\bar{\omega}$  的第  $i$  个元素, 再根据判断矩阵的阶次, 可得平均随机一致性指标  $RI$  的值。

判断矩阵一致性指标  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ , 随机一致性比率  $CR = \frac{CI}{RI}$ , 当  $CR \leq 0.01$  时一般认为判断矩阵具有满意的一致性。根据以上层次指标排序计算权重的步骤, 得到如下计算结果(表 3):

表 3 三级指标的层次排序及一致性检验

$u$	$u_1$				$u_2$				$u_3$				$u_4$				$u_5$				$u_6$																	
	$u_{11}$	$u_{12}$	$u_{13}$	$\bar{w}$	$u_{21}$	$u_{22}$	$u_{23}$	$u_{24}$	$\bar{w}$	$U_{31}$	$U_{32}$	$U_{33}$	$\bar{w}$	$U_{41}$	$U_{42}$	$\bar{w}$	$U_{51}$	$U_{52}$	$U_{53}$	$\bar{w}$	$U_{61}$	$U_{62}$	$U_{63}$	$\bar{w}$														
$u_{11}$	1	5	1	0.455																																		
$u_{12}$	1/5	1	1/5	0.090	$(\lambda_{\max} = 3.0, CI = 0.0, CR = 0.0)$																																	
$u_{13}$	1	5	1	0.455																																		
$u_{21}$				1	4	4	5	0.567																														
$u_{22}$				1/4	1	1	3	0.178	$(\lambda_{\max} = 4.0975, CI = 0.0325, CR = 0.0365)$																													
$u_{23}$				1/4	1	1	3	0.178																														
$u_{24}$				1/5	1/3	1/3	1	0.077																														
$u_{31}$								1	3	3	0.6																											
$u_{32}$								1/3	1	1	0.2	$(\lambda_{\max} = 3.0, CI = 0.0, CR = 0.0)$																										
$u_{33}$								1/3	1	1	0.2																											
$u_{41}$											1	3	0.75	$(\lambda_{\max} = 2.0, CI = 0.0, CR = 0.0)$																								
$u_{42}$											1/3	1	0.25																									
$u_{51}$																1	1	1/3	0.2																			
$u_{52}$																$(\lambda_{\max} = 3.0, CI = 0.0, CR = 0.0)$																						
$u_{53}$																3	3	1	0.6																			
$u_{61}$																					1	1/3	1	0.2														
$u_{62}$																$(\lambda_{\max} = 3.0, CI = 0.0, CR = 0.0)$																						
$u_{63}$																					1	1/3	1	0.2														

二级指标权重:  $w^{(1)} = (0.159, 0.420, 0.153, 0.071, 0.164, 0.033)$

二级指标相应的三级指标权重:  $w_1^{(2)} = (0.455, 0.090, 0.455)$ ,  $w_2^{(2)} = (0.567, 0.178, 0.178, 0.077)$ ,  $w_3^{(2)} = (0.600, 0.200, 0.200)$ ,  $w_4^{(2)} = (0.750, 0.250)$ ,  $w_5^{(2)} = (0.200, 0.200, 0.600)$ ,  $w_6^{(2)} = (0.200, 0.600, 0.200)$ 。

### 1.4 确定评价因素的隶属度

利用专家调查法获得的数据可得到有关精品课程建设质量  $u$  的三级评价指标的隶属度:

$$R_1 = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 \\ 0.75 & 0.2 & 0.05 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}; R_2 = \begin{pmatrix} 0.75 & 0.15 & 0.1 & 0 \\ 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 \\ 0.7 & 0.15 & 0.15 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}; R_3 = \begin{pmatrix} 0.75 & 0.2 & 0.05 & 0 \\ 0.8 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 \end{pmatrix};$$

$$R_4 = \begin{pmatrix} 0.65 & 0.25 & 0.1 & 0 \\ 0.65 & 0.2 & 0.15 & 0 \end{pmatrix}; R_5 = \begin{pmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}; R_6 = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.25 & 0.15 & 0 \\ 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 \\ 0.65 & 0.25 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}。$$

### 1.5 建立模糊综合评价模型

模糊综合评价步骤如下:

1) 由三级评价指标对其所属的二级指标  $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6$  进行综合评价, 运用模糊合成算子——普通矩阵乘法运算得到评价矩阵:  $B_i = w_i^{(2)} R_i = (b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}), i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 。进而得到二级评价矩阵:  $B = (B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6)$ ;

$$B = \begin{pmatrix} 1.312 & 0.385 & 0.113 & 0 \\ 0.738 & 0.162 & 0.100 & 0 \\ 0.770 & 0.170 & 0.060 & 0 \\ 0.650 & 0.238 & 0.113 & 0 \\ 0.660 & 0.250 & 0.090 & 0 \\ 0.730 & 0.190 & 0.080 & 0 \end{pmatrix}$$

2) 对一级指标进行综合评价得:  $A' = w^{(1)}B = (a_1, a_2, a_3, a_4) = (0.815, 0.219, 0.095, 0)$ ;

3) 对综合评价结果进行归一化得到精品课程建设质量  $u$  用隶属度表示的评判结果:  $A = (0.722, 0.194, 0.084, 0)$ ;

根据综合评价结果  $A$  可以看出, 在 10 位专家中有 72.2% 的专家赞成将该精品课程评为优秀, 19.4% 的专家赞成评为良好, 8.4% 的专家赞成评为合格, 因此, 该精品课程建设质量评估等级为优秀。

## 2 结 语

以上采用 AHP 和模糊综合评价法对精品课程建设质量作出评价, 结果说明, 该方法对学校精品课程建设工作能够起到很大的推动作用, 并且符合客观实际。在分析了其他各种对精品课程建设质量的评价后, 添加了新的指标以及用 AHP 方法确定指标权重更具评价价值。根据评价结果, 建议选取更多的评价指标对精品课程进行多因素的评价, 这样更能体现精品课程建设质量的优劣。

### 参考文献:

- [1] 李印生. 课程建设与课程质量评价指标体系研究与构建[J]. 甘肃教育学院学报, 2001, 15(2): 55-58
- [2] 洪月华. 基于两级模糊综合评价法的精品课程评估[J]. 玉林师范学院学报, 2010, 31(2): 7-10
- [3] 郝海, 踪家峰. 系统分析与评价方法[M]. 北京: 经济科学出版社, 2007
- [4] 吴凡明, 杨健康. 浅谈精品课程建设[J]. 当代教育论坛: 综合版, 2010(2): 88-89

# Application of Analytic Hierarchy Process and Fuzzy Comprehensive Evaluation Method to Construction of Excellent Courses

**LIAO Chun-mei**

(School of Mathematics, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** This paper comprehensively analyzes quality evaluation index system of excellent courses construction in all colleges and universities according to previous index system, sets up quality evaluation index system of excellent courses construction in Chongqing Normal University, points out AHP and fuzzy comprehensive evaluation method for the quality evaluation of excellent courses construction after analyzing the advantages and disadvantages of each evaluation method, makes empirical analysis by taking an excellent course of Chongqing Normal University as an example and proves the validity and rationality of this method.

**Key words:** Analytic Hierarchy Process; fuzzy comprehensive evaluation; excellent course construction

责任编辑: 李翠薇

校 对: 代小红